

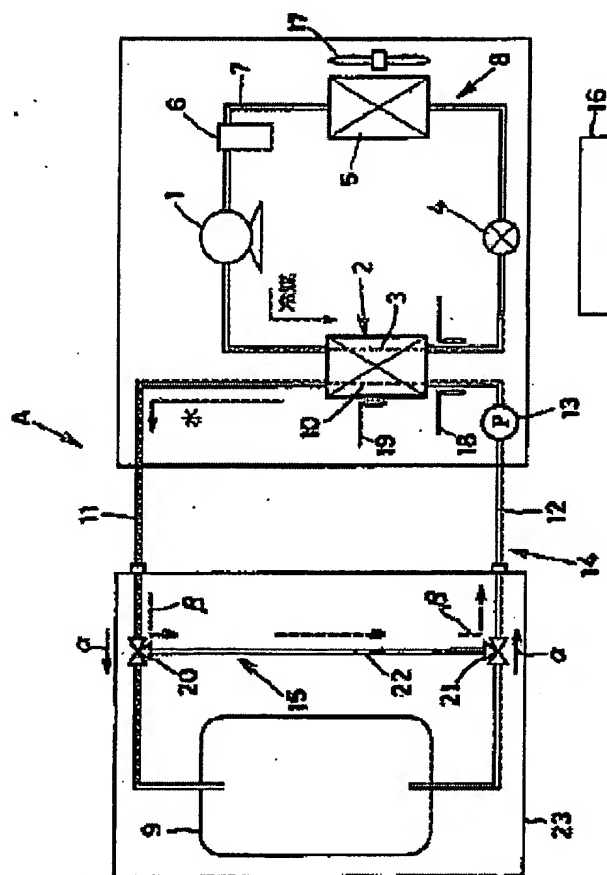
## WATER HEATER

**Patent number:** JP2003139392  
**Publication date:** 2003-05-14  
**Inventor:** KUROKI JOJI; SAKAKIBARA HISASUKE;  
KOBAYAKAWA TOMOAKI; KUSAKARI KAZUTOSHI;  
SAIKAWA MICHYUKI  
**Applicant:** DENSO CORP;; TOKYO ELECTRIC POWER CO  
INC:THE;; CENTRAL RES INST OF ELECTRIC  
POWER IND  
**Classification:**  
- international: F24H1/00; F24H1/18  
- european:  
**Application number:** JP20010339415 20011105  
**Priority number(s):**

Report a data error here

### Abstract of JP2003139392

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a water heater A which can prevent freezing of water for hot-water supply in a hot-water supply circuit without temperature drop of hot water in a hot-water tank or change in the distribution state of a hot-water temperature.  
**SOLUTION:** In this water heater A, when a water-supply temperature sensor 18 detects a temperature below a predetermined one during operation stop of a heat pump, a controller 16 activates a circulating pump 13 and a compressor 1, opens an expansion valve 4 to a predetermined opening and controls three-way valves 20 and 21 in the &beta; direction for freezing prevention operation.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Patent Abstracts of Japan

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>F 2 4 H 1/00  
1/18

識別記号

6 1 1  
5 0 3

F I

F 2 4 H 1/00  
1/18

テーマコード(参考)

6 1 1 N  
5 0 3 P  
5 0 3 Q

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2001-339415 (P2001-339415)

(22) 出願日 平成13年11月5日 (2001.11.5)

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(71) 出願人 000003687

東京電力株式会社

東京都千代田区内幸町1丁目1番3号

(71) 出願人 000173809

財団法人電力中央研究所

東京都千代田区大手町1丁目6番1号

(74) 代理人 100080045

弁理士 石黒 健二

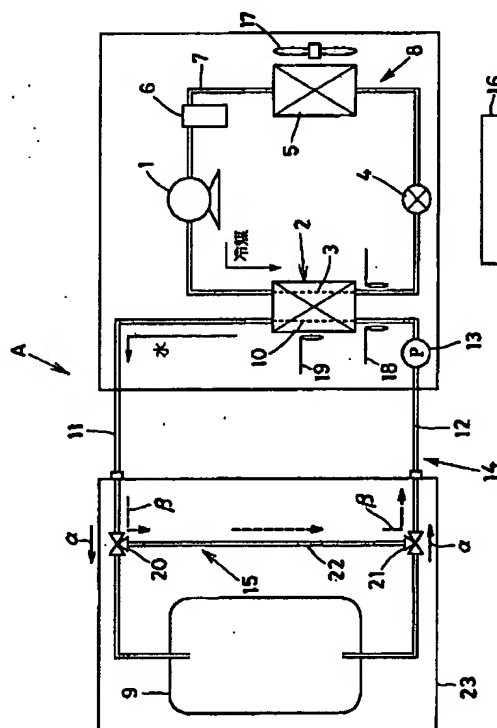
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 給湯装置

(57) 【要約】

【課題】 貯湯タンク内の温水の温度低下や、温水温度の分布状態を変化させることなく、給湯回路内の給湯用水の凍結を防止することができる給湯装置Aの提供。

【解決手段】 給湯装置Aは、ヒートポンプ運転停止中に、給水温度センサ18が所定温度以下を検出すると、制御器16が循環ポンプ13およびコンプレッサ1を作動状態にし、膨張弁4を所定開度にし、三方弁20、21をβ方向に制御して凍結防止運転を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 冷媒圧縮機、冷媒水熱交換器の冷媒通路、減圧手段、および冷媒蒸発器を冷媒配管で環状に接続してなる冷媒回路と、給湯用の湯を貯える貯湯タンクと前記冷媒水熱交換器の給湯用水通路とを給湯用水配管で環状に接続し、その給湯用水配管中に循環ポンプを介設した給湯回路と、前記冷媒圧縮機、前記減圧手段、および前記循環ポンプを制御する制御器とを備え、ヒートポンプ運転時には、前記冷媒圧縮機および前記循環ポンプを前記制御器が作動状態にして前記冷媒水熱交換器の前記給湯用水通路を通過する給湯用水を加熱する給湯装置において、前記貯湯タンクを迂回し、前記給湯用水通路と前記循環ポンプとの間で前記給湯用水配管を介して前記給湯用水が循環可能なバイパス手段を設け、ヒートポンプ運転停止中で、給湯用水配管内の給湯用水が凍結する虞がある寒冷時には、前記制御器が前記冷媒圧縮機および前記バイパス手段を作動させて凍結防止運転を行うことを特徴とする給湯装置。

【請求項2】 冷媒圧縮機、冷媒水熱交換器の冷媒通路、減圧手段、および冷媒蒸発器を冷媒配管で環状に接続してなる冷媒回路と、給湯用の湯を貯える貯湯タンクの貯湯側と前記冷媒水熱交換器の給湯用水通路の出口側とを給湯配管で接続し、前記貯湯タンクの給水側と前記冷媒水熱交換器の給湯用水通路の入口側とを取水配管で環状に接続し、取水配管中に循環ポンプを介設した給湯回路と、前記冷媒圧縮機、前記減圧手段、および前記循環ポンプを制御する制御器とを備え、ヒートポンプ運転時には、前記冷媒圧縮機および前記循環ポンプを前記制御器が作動状態にして前記冷媒水熱交換器の前記給湯用水通路を通過する給湯用水を加熱する給湯装置において、給湯回路内の給湯用水を逆方向に循環させることが可能な逆循環手段を設け、ヒートポンプ運転停止中で、前記給湯回路内の給湯用水が凍結する虞がある寒冷時には、前記制御器が前記逆循環手段を作動させて凍結防止運転を行うことを特徴とする給湯装置。

【請求項3】 冷媒圧縮機、冷媒水熱交換器の冷媒通路、減圧手段、および冷媒蒸発器を冷媒配管で環状に接続してなる冷媒回路と、流路切替手段を有するとともに、給湯用の湯を貯える貯湯タンクと前記冷媒水熱交換器の給湯用水通路とを循環ポンプを介設した給湯用水配管で環状に接続した給湯回路と、前記冷媒圧縮機、前記減圧手段、前記循環ポンプ、および前記流路切替手段を制御する制御器とを備え、ヒートポンプ運転時には、前記冷媒圧縮機および前記循環ポンプを前記制御器が作動状態にして前記冷媒水熱交換器の前記給湯用水通路を通過する給湯用水を加熱し、作製した湯を前記貯湯タンクの貯湯側に供給し、前記貯

湯タンクの給水側の給湯用水を前記冷媒水熱交換器の給湯用水通路の入口側に戻し、

ヒートポンプ運転停止中で、前記給湯回路内の給湯用水が凍結する虞がある寒冷時には、前記制御器が流路切替手段および前記循環ポンプを作動させて、前記貯湯タンクの貯湯側に貯湯した給湯用水を前記冷媒水熱交換器の給湯用水通路の入口側に供給し、前記給湯用水通路の出口側から給湯用水を前記貯湯タンクの給水側に戻す凍結防止運転を行うことを特徴とする給湯装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、配管中の給湯用水が寒冷時に凍結するのを防止したヒートポンプ式の給湯装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、冷媒水熱交換器内を通過する高温の冷媒と、冷媒水熱交換器の内管内を通過する給湯用水とを熱交換して給湯用の温水を貯湯タンク内に貯湯する給湯装置が知られている。この給湯装置において、水温が所定温度以下の場合、ヒートポンプ給湯運転を行うか、循環ポンプを作動させるか、貯湯タンク内の電気ヒータに通電して、給湯タンクユニット内の温水の凍結防止を図っている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の給湯装置は、以下の課題を有する。貯湯タンク下部の冷水の温度を上げるには凍結防止運転を長時間行う必要がある（ヒートポンプ給湯運転を行う場合）。貯湯タンク下部の冷水をそのまま貯湯タンク上部に供給する構成であるので、貯湯タンク下部の冷水の温度を上げるには循環ポンプを長い時間作動させる必要がある（循環ポンプを作動させる場合）。新たに、ヒートポンプと貯湯タンクの循環配管に電気ヒータを設ける必要が有るとともに、凍結防止運転に長い時間がかかる（電気ヒータの場合）。

【0004】本発明の第1の目的は、貯湯タンク内の温水の温度低下や、温水温度の分布状態を変化させることなく、給湯回路内の給湯用水の凍結を防止することができるヒートポンプ式の給湯装置の提供にある。本発明の第2の目的は、凍結防止運転で消費されるエネルギーが少なく、且つ凍結防止運転を短い時間行うだけで、給湯回路内の給湯用水の凍結を防止することができるヒートポンプ式の給湯装置の提供にある。

【0005】

【課題を解決するための手段】〔請求項1について〕冷媒回路は、冷媒圧縮機、冷媒水熱交換器の冷媒通路、減圧手段、および冷媒蒸発器を冷媒配管で環状に接続してなる。給湯回路は、給湯用の湯を貯える貯湯タンクと冷媒水熱交換器の給湯用水通路とを給湯用水配管で環状に接続し、その給湯用水配管中に循環ポンプを介設している。貯湯タンクを迂回し、給湯用水通路と循環ポンプと

の間で給湯用水配管を介して給湯用水が循環可能なバイパス手段を設けている。

【0006】ヒートポンプ運転（バイパス手段は作動停止状態にする）時には冷媒圧縮機および循環ポンプを制御器が作動状態にして、冷媒通路を通過する高温の冷媒と給湯用水通路を通過する給湯用水とを熱交換して給湯用水を加熱して湯を作製し、貯湯タンクに貯える。なお、給湯した分だけ、給水源から水を給水側に供給する。

【0007】そして、ヒートポンプ運転停止中で、給湯用水配管内の給湯用水が凍結する虞がある寒冷時には、冷媒圧縮機およびバイパス手段を制御器が作動させて凍結防止運転を行い、作製した湯を給湯回路の給湯用水配管内に流す。これにより、短時間の凍結防止運転で給湯回路内の給湯用水の温度を上げることができるので、給湯回路内での水の凍結が防止でき、給湯用水配管等の破損を防ぐことができる。なお、新たに電気ヒータ等の補助熱源を設ける必要がない。

【0008】また、凍結防止運転中は、貯湯タンクが給湯回路から切り離されているので給湯用水が貯湯タンク内へ流入しないので、貯湯タンク内の温水の温度低下は起きず、温水温度の分布状態は変化しない。このため、凍結防止運転を終了してヒートポンプ運転を再開した際に、直ちに、浴槽やシャワー等に湯を安定供給することができる。

【0009】〔請求項2について〕冷媒回路は、冷媒圧縮機、冷媒水熱交換器の冷媒通路、減圧手段、および冷媒蒸発器を冷媒配管で環状に接続してなる。給湯回路は、給湯用の湯を貯える貯湯タンクの貯湯側と冷媒水熱交換器の給湯用水通路の出口側とを給湯配管で接続し、貯湯タンクの給水側と冷媒水熱交換器の給湯用水通路の入口側とを取水配管で環状に接続し、取水配管中に循環ポンプを介設している。

【0010】給湯回路内の給湯用水を逆方向に循環させることが可能な逆循環手段を設けており、ヒートポンプ運転停止中で、給湯回路内の給湯用水が凍結する虞がある寒冷時には、制御器が逆循環手段を作動させる。

【0011】貯湯タンクの貯湯側に貯湯された高温の湯が給湯配管を介して冷媒水熱交換器の給湯用水通路の出口側に供給され、給湯用水通路の入口側から取水配管を介して貯湯タンクの給水側に戻る。これにより、短時間の凍結防止運転で給湯回路内の給湯用水の温度が上がるので、給湯回路内での水の凍結が防止でき、配管等の破損を防ぐことができる。なお、凍結防止運転中、冷媒圧縮機を作動させないので消費電力を低く抑えることができる。更に、新たに電気ヒータ等の補助熱源を設ける必要がない。

【0012】〔請求項3について〕冷媒回路は、冷媒圧縮機、冷媒水熱交換器の冷媒通路、減圧手段、および冷媒蒸発器を冷媒配管で環状に接続してなる。

【0013】給湯回路は、流路切替手段を有するとともに、給湯用の湯を貯える貯湯タンクと冷媒水熱交換器の給湯用水通路とを循環ポンプを介設した給湯用水配管で環状に接続している。

【0014】ヒートポンプ運転時（流路切替手段は停止状態）には、冷媒圧縮機および循環ポンプを制御器が作動状態にして冷媒水熱交換器の給湯用水通路を通過する給湯用水を加熱し、作製した湯を貯湯タンクの貯湯側に供給し、貯湯タンクの給水側の給湯用水を冷媒水熱交換器の給湯用水通路の入口側に戻す。なお、給湯した分だけ、給水源から水を給水側に供給する。

【0015】ヒートポンプ運転停止中で給湯回路内の給湯用水が凍結する虞がある寒冷時には、制御器が流路切替手段および循環ポンプを作動させて、貯湯タンクの貯湯側に貯湯した給湯用水を冷媒水熱交換器の給湯用水通路の入口側に供給し、給湯用水通路の出口側から給湯用水を貯湯タンクの給水側に戻す凍結防止運転を行う。

【0016】これにより、短時間の凍結防止運転で給湯回路内の給湯用水の温度を上げることができるので、給湯回路内での水の凍結が防止でき、給湯用水配管等の破損を防ぐことができる。なお、新たに電気ヒータ等の補助熱源を設ける必要がない。また、流路切替手段は、四方弁等により簡単に設けることができる。

【0017】

【発明の実施の形態】本発明の第1実施例（請求項1に対応）を、図1および図2に基づいて説明する。図1に示す様に、給湯装置Aは、冷媒を圧縮するコンプレッサ1、冷媒水熱交換器2の冷媒通路3、膨張弁4、冷媒蒸発器5、およびアキュムレータ6を冷媒配管7で環状に接続してなる冷媒回路8と、貯湯タンク9と冷媒水熱交換器2の給湯用水通路10とを給湯用水配管11、12で環状に接続し、給湯用水配管11中に循環ポンプ13を介設した給湯回路14と、給湯用水をバイパスさせるバイパス手段15と、制御器16とを備えている。

【0018】コンプレッサ1は、電気モータ等の駆動装置（図示せず）によって駆動され、吸引したガス冷媒（本実施例では臨界圧力が低いCO<sub>2</sub>）を圧縮して吐出する。このコンプレッサ1の冷媒吐出量は、圧縮機（駆動装置）の回転数に応じて可変可能である。

【0019】冷媒水熱交換器2は、コンプレッサ1で圧縮された高温高压のガス冷媒と給湯用水とを熱交換するものであり、冷媒が通過する冷媒通路3と、給湯用水が通過する給湯用水通路10とが隣接して設けられ、冷媒の流れ方向と給湯用水の流れ方向とが対向する様に構成されている。

【0020】膨張弁4は、冷媒水熱交換器2の冷媒通路3と冷媒蒸発器5との間の冷媒配管7に介設されている。冷媒通路3を通過して冷却した冷媒が膨張弁4を通過すると減圧して冷媒蒸発器5に送られる。この膨張弁4の弁開度は、制御器16により操作される。冷媒蒸発

器5は、室外ファン17による送風を受けて、膨張弁4で減圧した冷媒と外気とを熱交換して冷媒を蒸発させる。

【0021】循環ポンプ13は、給湯用水配管12に介設され、給湯回路14内の貯湯タンク9内の給湯用水が、底部出口から冷媒水熱交換器2の給湯用水通路10の入口→給湯用水通路10→給湯用水通路10の出口を経て上部入口から貯湯タンク9内へ戻る水流を発生させる（ヒートポンプ運転時）。この循環ポンプ13の流量は、制御器16が司るポンプモータへの通電量に応じて増減する。

【0022】冷媒水熱交換器2の給湯用水通路10の入口および中間部には、それぞれ、給水温度を検出する給水温度センサ18、給湯用水中間温度センサ19が配されている。

【0023】貯湯タンク9は、耐蝕性に優れた金属（ステンレス等）で形成され、断熱構造のタンクケース23によって給湯用の温水を長時間に亘って保温可能である。そして、貯湯タンク9内の温水は、キッチン、風呂、床暖房、室内暖房、浴室乾燥などに用いられる。

【0024】バイパス手段15は、給湯用水配管11、12中に介設された三方弁20、21と、バイパス管22とにより構成されタンクケース23内に設置されている。ヒートポンプ運転時（通常運転時）には、制御器16の指示で三方弁20、21への通電が停止され、三方弁20、21はα方向に連通する。

【0025】この場合、給湯回路14内の給湯用水は次の様に循環する。冷媒水熱交換器2の給湯用水通路10→給湯用水通路10の出口→給湯用水配管11→三方弁20→貯湯タンク9→給湯用水配管12→三方弁21→給湯用水配管12→循環ポンプ13→給湯用水配管12→給湯用水通路10の入口→冷媒水熱交換器2の給湯用水通路10。

【0026】また、凍結防止運転時には、制御器16の指示で三方弁20、21へ通電がなされ、三方弁20、21はβ方向に連通する。この場合、給湯回路14内の給湯用水は次の様に循環する。冷媒水熱交換器2の給湯用水通路10→給湯用水通路10の出口→給湯用水配管11→三方弁20→バイパス管22→三方弁21→給湯用水配管12→循環ポンプ13→給湯用水配管12→給湯用水通路10の入口→冷媒水熱交換器2の給湯用水通路10。

【0027】つぎに、給湯装置Aの作動を、図2に示すフローチャートに基づいて述べる。ステップs1で、給湯装置Aはヒートポンプ運転停止状態にある。ステップs2で、給水温度センサ18が検出する給湯用水の温度（凍結防止運転開始温度）が3℃以下であるか否かを判別し、3℃を越える場合（NO）にはステップs1に戻ってヒートポンプ運転停止状態を継続し、3℃以下の場合（YES）にはステップs3に進む。

【0028】ステップs3で、制御器16が循環ポンプ13およびコンプレッサ1を作動状態（ON）にし、膨張弁4を所定開度に設定し、三方弁20、21に通電を行って（β方向に連通）凍結防止運転を開始する。

【0029】ステップs4で、給水温度センサ18が検出する給湯用水の温度（凍結防止運転終了温度）が10℃以上であるか否かを判別し、10℃未満である場合（NO）にはステップs3に戻って凍結防止運転を継続し、10℃以上の場合（YES）にはステップs5に進む。

【0030】ステップs5で、制御器16が循環ポンプ13およびコンプレッサ1を作動停止状態にし、三方弁20、21への通電を停止（α方向に連通）して凍結防止運転を終了する。

【0031】本実施例の給湯装置Aは、以下の利点を有する。

【ア】給湯装置Aは、ヒートポンプ運転停止中において、給水温度センサ18が検出する給湯用水の温度（凍結防止運転開始温度）が3℃以下で、給湯回路14内の給湯用水が凍結する虞がある寒冷時には、制御器16が循環ポンプ13およびコンプレッサ1を作動状態（ON）にし、膨張弁4を所定開度に設定し、三方弁20、21に通電を行って（β方向に連通）凍結防止運転を行う構成である。

【0032】これにより、短時間の凍結防止運転で給湯回路14内の給湯用水の温度を上げることができるので、給湯回路14内での水の凍結が防止でき、給湯用水配管11、12等の破損を防ぐことができる。なお、新たに電気ヒータ等の補助熱源を設ける必要がない。

【0033】【イ】給湯用水配管11、12中に介設された三方弁20、21と、バイパス管22とにより構成したバイパス手段15をタンクケース23内に設置している。このため、給水温度センサ18が3℃以下の給湯用水温度を検出する程度の寒冷下では、タンクケース23内に位置する、給湯用水配管11、12、三方弁20、21、およびバイパス管22中の給湯用水が容易に凍結しない。

【0034】【ウ】凍結防止運転中は、貯湯タンク9が給湯回路14から切り離されているので低温の給湯用水が貯湯タンク9内へ流入しないので、貯湯タンク9内の温水の温度低下は起きず、且つ貯湯タンク9内の温水温度の分布状態は変化しない。このため、凍結防止運転を終了してヒートポンプ運転を再開した際に、直ちに、浴槽やシャワー等に湯を安定供給することができる。

【0035】つぎに、本発明の第2実施例（請求項2に対応）を図3および図4に基づいて説明する。図3に示す様に、給湯装置Bは、冷媒を圧縮するコンプレッサ1、冷媒水熱交換器2の冷媒通路3、膨張弁4、冷媒蒸発器5、およびアキュムレータ6を冷媒配管7で環状に接続してなる冷媒回路8と、貯湯タンク9と冷媒水熱

交換器 2 の給湯用水通路 10 とを給湯配管 111、取水配管 121 で環状に接続し、取水配管 121 中に循環ポンプ 13 を介設した給湯回路 14 と、給湯回路 14 内の給湯用水を逆方向に循環させることが可能な逆循環手段 25 と、制御器 16 とを備える。

【0036】逆循環手段 25 は、循環ポンプ 13 近傍の取水配管 121 中に介設した電磁弁 24 と、逆循環用の循環ポンプ 26 を介設した給湯用水配管 27 とにより構成されている。

【0037】各運転時、給湯回路 14 内の給湯用水は次の様に循環する。

(ヒートポンプ運転時；実線) 冷媒水熱交換器 2 の給湯用水通路 10 → 給湯用水通路 10 の出口 → 給湯配管 111 → 貯湯タンク 9 → 取水配管 121 → 電磁弁 24 → 取水配管 121 → 循環ポンプ 13 → 取水配管 121 → 給湯用水通路 10 の入口 → 冷媒水熱交換器 2 の給湯用水通路 10。

【0038】(凍結防止運転時；破線) 冷媒水熱交換器 2 の給湯用水通路 10 → 給湯用水通路 10 の入口 → 取水配管 121 → 給湯用水配管 27 → 循環ポンプ 26 → 給湯用水配管 27 → 取水配管 121 → 貯湯タンク 9 → 給湯配管 111 → 給湯用水通路 10 の出口 → 冷媒水熱交換器 2 の給湯用水通路 10。

【0039】つぎに、給湯装置 B の作動を、図 4 に示すフローチャートに基づいて述べる。ステップ S1 で、給湯装置 B はヒートポンプ運転停止状態にある。ステップ S2 で、給水温度センサ 18 が検出する給湯用水の温度(凍結防止運転開始温度)が 3℃以下であるか否かを判別し、3℃を越える場合(NO)にはステップ S1 に戻ってヒートポンプ運転停止状態を継続し、3℃以下の場合(YES)にはステップ S3 に進む。

【0040】ステップ S3 で、制御器 16 が電磁弁 24 に通電して閉弁状態にし、循環ポンプ 26 を作動状態(ON)にして凍結防止運転を開始する。

【0041】ステップ S4 で、給水温度センサ 18 が検出する給湯用水の温度(凍結防止運転終了温度)が 10℃以上であるか否かを判別し、10℃未満である場合(NO)にはステップ S3 に戻って凍結防止運転を継続し、10℃以上の場合(YES)にはステップ S5 に進む。

【0042】ステップ S5 で、制御器 16 が循環ポンプ 26 を作動停止状態にし、電磁弁 24 への通電を停止して開状態にして凍結防止運転を終了する。

【0043】本実施例の給湯装置 B は、以下の利点を有する。

[エ] 給湯装置 B は、ヒートポンプ運転停止中において、給水温度センサ 18 が検出する給湯用水の温度(凍結防止運転開始温度)が 3℃以下で、給湯回路 14 内の給湯用水が凍結する虞がある寒冷時には、制御器 16 が電磁弁 24 に通電して閉状態にし、循環ポンプ 26 を作

動状態(ON)にして凍結防止運転を行う構成である。

【0044】これにより、短時間の凍結防止運転で給湯回路 14 内の給湯用水の温度を上げることができるので、給湯回路 14 内での水の凍結が防止でき、取水配管 121 等の破損を防ぐことができる。なお、凍結防止運転は短時間であるので、貯湯タンク 9 内の温水の熱量を著しく失うことがない。更に、新たに電気ヒータ等の補助熱源を設ける必要がない。

【0045】[オ] コンプレッサ 1 を作動させず、貯湯タンク 9 内の温水を利用しているので凍結防止運転中の消費電力を低く抑えることができる。

【0046】つぎに、本発明の第 3 実施例(請求項 3 に対応)を図 5 および図 6 に基づいて説明する。図 5 に示す様に、給湯装置 C は、冷媒を圧縮するコンプレッサ 1、冷媒水熱交換器 2 の冷媒通路 3、膨張弁 4、冷媒蒸発器 5、およびアキュムレータ 6 を冷媒配管 7 で環状に接続してなる冷媒回路 8 と、貯湯タンク 9 と冷媒水熱交換器 2 の給湯用水通路 10 とを給湯用水配管 28 ~ 31 で環状に接続し、給湯用水配管 31 中に循環ポンプ 13 を介設した給湯回路 14 と、四方弁 32 とを備える。

【0047】各運転時、給湯回路 14 内の給湯用水は次の様に循環する。

(ヒートポンプ運転時；実線) 冷媒水熱交換器 2 の給湯用水通路 10 → 給湯用水通路 10 の出口 → 給湯用水配管 28 → 四方弁 32 → 給湯用水配管 30 → 貯湯タンク 9 → 給湯用水配管 29 → 四方弁 32 → 給湯用水配管 31 → 循環ポンプ 13 → 給湯用水配管 31 → 給湯用水通路 10 の入口 → 冷媒水熱交換器 2 の給湯用水通路 10。

【0048】(凍結防止運転時；破線) 冷媒水熱交換器 2 の給湯用水通路 10 → 給湯用水通路 10 の出口 → 給湯用水配管 28 → 四方弁 32 → 給湯用水配管 29 → 貯湯タンク 9 → 給湯用水配管 30 → 四方弁 32 → 給湯用水配管 31 → 循環ポンプ 13 → 給湯用水配管 31 → 給湯用水通路 10 の入口 → 冷媒水熱交換器 2 の給湯用水通路 10。

【0049】つぎに、給湯装置 C の作動を、図 6 に示すフローチャートに基づいて述べる。ステップ st1 で、給湯装置 C はヒートポンプ運転停止状態にある。ステップ st2 で、給水温度センサ 18 が検出する給湯用水の温度(凍結防止運転開始温度)が 3℃以下であるか否かを判別し、3℃を越える場合(NO)にはステップ st1 に戻ってヒートポンプ運転停止状態を継続し、3℃以下の場合(YES)にはステップ st3 に進む。

【0050】ステップ st3 で、制御器 16 が四方弁 32 に通電して流路方向を  $\gamma$  方向から  $\delta$  方向に切り替え、循環ポンプ 13 を作動状態(ON)にして凍結防止運転を開始する。

【0051】ステップ st4 で、給水温度センサ 18 が検出する給湯用水の温度(凍結防止運転終了温度)が 10℃以上であるか否かを判別し、10℃未満である場合(NO)にはステップ st3 に戻って凍結防止運転を継

続し、10℃以上の場合（YES）にはステップs t 5に進む。

【0052】ステップs t 5で、制御器16が循環ポンプ13を作動停止状態にし、四方弁32に通電して給湯用水の流路方向を元（γ方向）に戻し凍結防止運転を終了する。

【0053】本実施例の給湯装置Cは、以下の利点を有する。

【カ】給湯装置Cは、ヒートポンプ運転停止中において、給水温度センサ18が検出する給湯用水の温度（凍結防止運転開始温度）が3℃以下で、給湯回路14内の給湯用水が凍結する虞がある寒冷時には、制御器16が四方弁32に通電して流路方向をγ方向からδ方向に切り替え、循環ポンプ26を作動状態（ON）にして凍結防止運転を行う構成である。

【0054】これにより、短時間の凍結防止運転で給湯回路14内の給湯用水の温度を上げることができるので、給湯回路14内での水の凍結が防止でき、給湯用水配管28～31等の破損を防ぐことができる。なお、凍結防止運転は短時間であるので、貯湯タンク9内の温水の熱量を著しく失うことがない。更に、新たに電気ヒータ等の補助熱源を設ける必要がない。

【0055】【キ】コンプレッサ1を作動させず、貯湯タンク9内の温水を利用しているので凍結防止運転中の消費電力を低く抑えることができる。また、循環ポンプが一つで良いので給湯装置Bより製造コストが安価である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例に係る給湯装置の構成図である。

【図2】その給湯装置の作動を示すフローチャートであ

る。

【図3】本発明の第2実施例に係る給湯装置の構成図である。

【図4】その給湯装置の作動を示すフローチャートである。

【図5】本発明の第3実施例に係る給湯装置の構成図である。

【図6】その給湯装置の作動を示すフローチャートである。

【符号の説明】

A、B、C 給湯装置

1 コンプレッサ（冷媒圧縮機）

2 冷媒水熱交換器

3 冷媒通路

4 膨張弁（減圧手段）

5 冷媒蒸発器

7 冷媒配管

8 冷媒回路

9 貯湯タンク

10 給湯用水通路

11、12 給湯用水配管

13 循環ポンプ

14 給湯回路

15 バイパス手段

16 制御器

25 逆循環手段

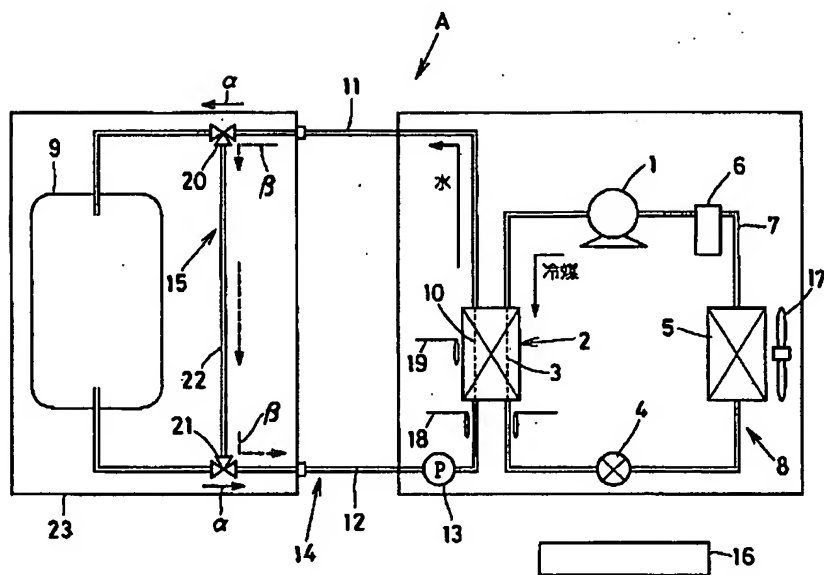
28～31 給湯用水配管

32 流路切替手段

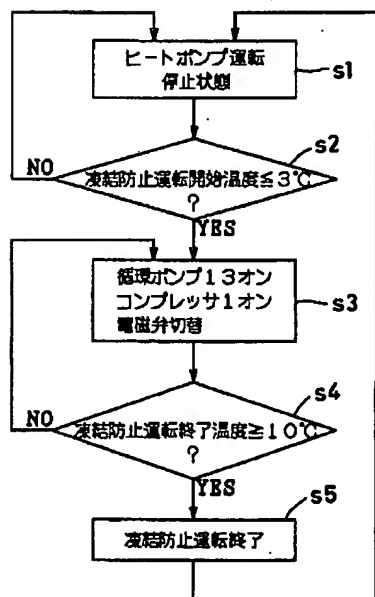
111 給湯配管

121 取水配管

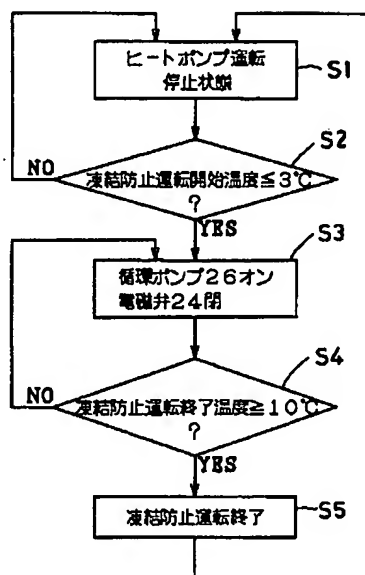
【図1】



【図2】



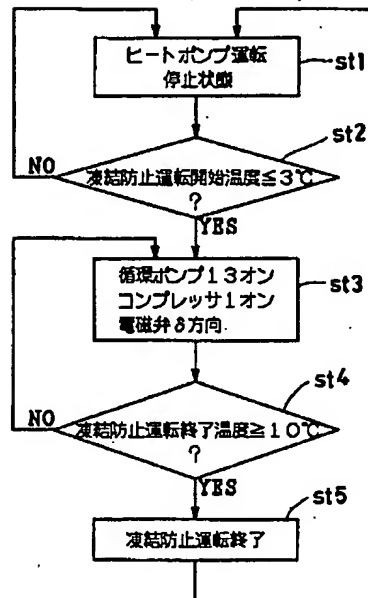
【図4】







【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 黒木 丈二  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内  
(72)発明者 榊原 久介  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

(72)発明者 小早川 智明  
東京都千代田区内幸町1丁目1番3号 東  
京電力株式会社内  
(72)発明者 草刈 和俊  
東京都千代田区内幸町1丁目1番3号 東  
京電力株式会社内  
(72)発明者 斉川 路之  
神奈川県横須賀市長坂2-6-1 財  
団法人電力中央研究所 横須賀研究所内